

Translation of the relevant portions of Reference 3

Japanese Patent Laid-open Publication No. (H) 05-340408

Application No. (H) 04-150502

Application Date : June 10, 1992

Publication Date : December 21, 1993

Applicant : Hitachi, Ltd.

Akita Electrics Co., Ltd.

Title of the Invention :

Multi Piston Rod Cylinder

Content of the specification:

\*\*\*\*\*

The present invention relates to a cylinder.

As shown in Figure 1, when air is supplied via a port 4 into a cylinder 1, the air enters a gap between bumpers 16b, 17b and a stopper 19.

Then, as shown in Figure 2, a piston 7 connected to an outer piston rod 2 is slid with its full stroke toward a left side of the cylinder 1 along with a piston 8 connected to an inner piston rod 3 via a push flange 18.

Then, as shown in Figure 3, the piston 8 contained within the outer piston rod 2 and connected to the inner piston rod 3 is further slid with its full stroke toward the left side of the cylinder 1 to form a cylinder chamber 32.

Next, when air is supplied via a port 5 into the cylinder 1, the air enters a gap between a bumper 16a and an inner surface of the cylinder 1.

Then, as shown in Figure 4, the piston 7 connected to the outer piston rod 2 is slid toward a right side of the cylinder 1 along with the piston 8 connected to the inner piston rod 3 to form a cylinder chamber 33. A port 6 communicates with the cylinder chamber 33.

Then, the air enters a gap between a bumper 17a and an inner surface of the outer piston rod 2 via the port 6 so that the piston 8 connected to the inner piston rod 3 is slid to the push flange 18. Thus, as shown in Figure 5, a cylinder chamber 34 is formed in addition to the cylinder chamber 33.

Finally, the air enters the cylinder chamber 33 so that the piston 7 is slid with its full stroke as shown in Figure 1.

The pistons 7, 8 have peripheral annular space into which piston packing members 13, 14 are inserted.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-340408

(43)公開日 平成5年(1993)12月21日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 1 5 B 15/16

識別記号

庁内整理番号

9026-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-150502

(22)出願日 平成4年(1992)6月10日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000100997

アキタ電子株式会社

秋田県南秋田郡天王町天王字長沼64

(72)発明者 小野 久

秋田県南秋田郡天王町字長沼64 アキタ電子株式会社内

(74)代理人 弁理士 筒井 大和

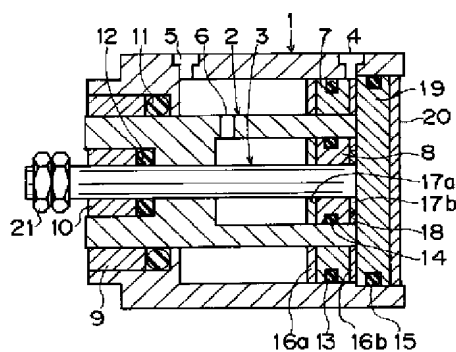
(54)【発明の名称】 多段ピストンロッドシリンダ

(57)【要約】

【目的】 シリンダ本体の長さより長いストロークを得ることができるようにする。

【構成】 シリンダチューブ1の内部に外側ピストンロッド2を収納し、さらに該外側ピストンロッド2の内部に内側ピストンロッド3を収納し、シリンダチューブ1に押し出し配管ポート4を設け、この押し出し配管ポート4より空気を送り込むことで、外側ピストンロッド2と内側ピストンロッド3を多段に動作させることでストロークを得る。

図1



1 : シリンダチューブ 8 : 内側ピストンロッド  
2 : 外側ピストンロッド 4 : 押し出し配管ポート

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 シリンダチューブの内部にピストンロッドを多段に収納し、シリンダチューブまたはシリンダヘッドにストロークエンドでのピストンのヘッド側の隙間に通じるように押出し配管ポートを設け、中央のピストンロッド以外のピストンロッドのヘッド側の内周から内側に向けて係止手段を設けたことを特徴とする多段ピストンロッドシリンダ。

【請求項2】 シリンダチューブの一部に、最大ストロークでのピストンのストローク側の隙間に通じるように引込み配管ポートを設け、さらに中央のピストンロッド以外のピストンロッドの一部に、最大ストロークでのピストンのストローク側の隙間に通じるように引込みポートを設けたことを特徴とする請求項1記載の多段ピストンロッドシリンダ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、シリンダに関し、特にシリンダの全長より長いストロークを得ることのできるシリンダについて有効な技術に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来のシリンダの構造では、シリンダのストローク長は、シリンダの外形程度が限度であり、したがって、必要なストローク長でシリンダ自体の長さが決まっていた。

【0003】すなわち、長いストロークが必要となったときには、シリンダそのものの長さもそれに比例して長くならざるを得なかった。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】この従来のシリンダの場合には、シリンダのストロークが長くなるとシリンダ自体も長くなるので、シリンダを内蔵した装置に占めるシリンダのスペースが大きくなり、結果として、その装置自体が必要以上に大型化してしまうこととなった。

【0005】ここで、その装置を小型化するにはシリンダ以外の他の部分を小型化するしか方法がなく、そのために機構が複雑となったり、小型化するための設計に困難が伴っていた。

【0006】本発明の目的は、上記のような従来のシリンダの欠点を解消し、全長より長いストロークの得られるシリンダについての技術を提供することにある。

【0007】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面から明らかになるであろう。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を説明すれば、次の通りである。

【0009】すなわち、シリンダチューブの内部にピストンロッドを多段に収納し、シリンダチューブまたはシ

リンダヘッドに押出し配管ポートを設けた多段ピストンロッドシリンダである。

**【0010】**

【作用】上記のような構成の多段ピストンロッドシリンダによれば、空気や油などの流体（以下、単に空気という）を押出し配管ポートよりシリンダチューブ内に送り込むと、シリンダチューブ内に収納された複数の多段のピストンロッドと連結されたそれぞれのピストンが摺動し、各ピストンの動いた長さの合計の、十分に長いストローク長が得られる。

**【0011】**

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面に基づいてさらに詳細に説明する。

【0012】図1は本発明の一実施例を示す多段ピストンロッドシリンダの断面図、図2はその多段ピストンロッドシリンダの押出し動作時を示す断面図、図3はその多段ピストンロッドシリンダの最大ストローク時を示す断面図、図4および図5はその多段ピストンロッドシリンダの引込み動作時を示す断面図である。

【0013】図1に示すように、本実施例における多段ピストンロッドシリンダは、シリンダチューブ1に押出し配管ポート4と引込み配管ポート5を設け、該シリンダチューブ1の内部に引込みポート6を有する外側ピストンロッド2が収納され、該外側ピストンロッド2の内部に、さらにロッド先端ねじ21を有する内側ピストンロッド3が収納された構造よりなる。

【0014】シリンダチューブ1に設けられた前記各配管ポートのうち、押出し配管ポート4は、ピストン7のストロークエンド時におけるピストン7のヘッド側の隙間に通じるように、また、引込み配管ポート5は、ピストン7の最大ストローク時におけるピストン7のストローク側の隙間に通じるように、それぞれ設けられている。

【0015】外側ピストンロッド2に設けられた引込みポート6は、外側ピストンロッド2と連結されたピストン7の最大ストローク時において外部へ露出せず、かつピストン8の最大ストローク時においてピストン8のストローク側の隙間に通じるように設けられている。

【0016】外側ピストンロッド2および内側ピストンロッド3は、それぞれピストン7および8と連結されており、ピストン7および8は、気密性を確保するように、それぞれその外周の環状空間にピストンパッキン13および14がはめ込まれている。

【0017】さらに、前記外側ピストンロッド2および内側ピストンロッド3は、ロッド側に、たとえば滑らかにピストンロッドが動作するように油を含んだブッシュ9および10が、ピストンの摺動時に、連結されたそれぞれのピストンロッドの直線方向のガイドと軸受けの役割を果たすように設けられている。

【0018】また、シリンダチューブ1とブッシュ9と

から形成される環状空間および外側ピストンロッド2とブッシュ10とから形成される環状空間にも、気密性を確保するようにそれぞれロッドパッキン11および12がはめ込まれている。

【0019】一方、ヘッド側には、外側ピストンロッド2の内周から内側に向けて、内側ピストンロッド3の押出しおよび停止用の係止手段としての押出しつめ18が設けられ、シリンダチューブ1の内周面には、外部への空気漏れ等を防止するため外周の環状空間にシリンダパッキン15がはめ込まれたストッパ19が嵌装され、該ストッパ19をカバー20が覆っている。

【0020】ピストン7および8のそれぞれの両面には、ピストンの最大ストローク時に発生する衝撃力を吸収するようにバンパ16aおよび17aが、ストロークエンド時に発生する衝撃力を吸収するようにバンパ16bおよび17bが設けられている。

【0021】なお、内側ピストンロッド3のストローク側には、ロッド先端ねじ21が被ストローク系（図示せず）と連結されるように設けられている。

【0022】次に、本実施例における多段ピストンロッドシリンダの作用について説明する。

【0023】まず、押し出し作用について説明する。

【0024】図1のストロークエンド時において、押出し配管ポート4から空気をシリンダ内に送り込むと、バンパ16bおよび17bとストッパ19との隙間に空気が入り込み、図2のように外側ピストンロッド2と連結されたピストン7が、押し出しつめ18により内側ピストンロッド3と連結されたピストン8を伴って、図の左方のヘッド側に最大ストローク点まで摺動し、シリンダ室31を形成する。

【0025】その後、図3のように外側ピストンロッド2に収納され内側ピストンロッド3と連結されたピストン8が、外側ピストンロッド2の内部でさらにヘッド側にピストン8の最大ストローク点まで摺動し、シリンダ室32を形成する。

【0026】これらの動作により、本実施例における多段ピストンロッドシリンダは、最大ストローク状態となる。

【0027】次いで、本実施例におけるピストンロッドの引き込み作用について説明する。

【0028】図3の最大ストローク時において、引込み配管ポート5から空気をシリンダ内に送り込むと、バンパ16aとシリンダチューブ1の内面との隙間に空気が入り込み、図4のように外側ピストンロッド2と連結されたピストン7が、内側ピストンロッド3と連結されたピストン8を伴って、シリンダ室33を形成するように図の右方のカバー側に摺動し、引込みポート6がシリンダ室33と連通する状態になる。

【0029】その後、空気が引込みポート6からバンパ17aと外側ピストンロッド2の内面との隙間に入り込

み、内側ピストンロッド3と連結されたピストン8がピストン8のストロークエンドすなわち押し出しつめ18の位置まで摺動し、図5のようにシリンダ室33に加えてシリンダ室34を形成する。

【0030】そして最後に、シリンダ室33にさらに空気が入り込み、ピストン7のストロークエンド点まで摺動し、図1のごとくなる。

【0031】これらの動作により、本実施例における多段ピストンロッドシリンダは、最短状態すなわちストロークエンド状態となる。

【0032】この一連の動作により、本実施例における多段ピストンロッドシリンダにより得られる最大ストローク長は、ピストン7とピストン8との摺動距離の合計となる。

【0033】その結果、本実施例における多段ピストンロッドシリンダでは、シリンダの全長より長いストロークを得ることが可能となり、長いストロークが必要な場合でもシリンダ自体はコンパクト化でき、したがってシリンダを内蔵した装置自体が必要以上に大型化してしまうことがなくなる。

【0034】以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

【0035】たとえば、本実施例における多段ピストンロッドシリンダはピストンの両側に圧力を供給する複動形シリンダであるが、引込み配管ポートおよび引込みポートを有しない単動形シリンダであってもよく、押出し配管ポートは、シリンダチューブ側ではなく、ヘッド側に設けられていてもよい。

【0036】また、本実施例は二本のピストンロッドを有するシリンダであるが、三本以上のピストンロッドを有する三段以上の多段ピストンロッドシリンダであってもよい。

【0037】さらに、駆動方式は空気または油のいずれでもよく、使用されるパッキンの種類も任意であり、シリンダの本体を装置へ取り付けの際の形式や、被ストローク系との連結の形式も問わない。

【0038】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば下記の通りである。

【0039】(1).すなわち、本発明によれば、シリンダの長さとは無関係に、ピストンロッドの段数を多くすることによって必要なストローク長を得ることができるので、シリンダの長さを短くコンパクトにすることができる。

【0040】(2).その結果、シリンダを内蔵した装置に占めるシリンダのスペースを少なくすることができ、装置自体の小型化が容易に図れる。

【0041】(3).したがって、装置を小型化するためシリンダ以外の他の部分を小型化し、そのために機構が複雑となったり、小型化するための設計に時間を要したり、困難な設計を要求されたりすることがなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す多段ピストンロッドシリンダの断面図である。

【図2】本発明の一実施例を示す多段ピストンロッドシリンダの押し動作時を示す断面図である。

【図3】本発明の一実施例を示す多段ピストンロッドシリンダの最大ストローク時を示す断面図である。

【図4】本発明の一実施例を示す多段ピストンロッドシリンダの引込み動作時を示す断面図である。

【図5】本発明の一実施例を示す多段ピストンロッドシリンダの引込み動作時を示す断面図である。

【符号の説明】

1 シリンダチューブ

2 外側ピストンロッド

3 内側ピストンロッド

4 押し配管ポート

5 引込み配管ポート

6 引込みポート

7, 8 ピストン

9, 10 ブッシュ

11, 12 ロッドパッキン

13, 14 ピストンパッキン

15 シリンダパッキン

16a, 16b, 17a, 17b バンパ

18 押ししつめ

19 ストップ

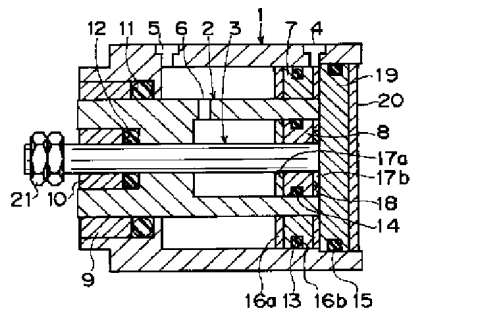
20 カバー

21 ロッド先端ねじ

31, 32, 33, 34 シリンダ室

【図1】

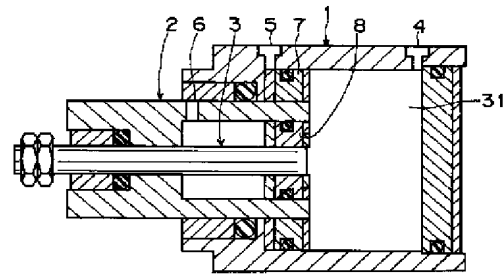
図1



1: シリンダチューブ 3: 内側ピストンロッド  
2: 外側ピストンロッド 4: 押し配管ポート

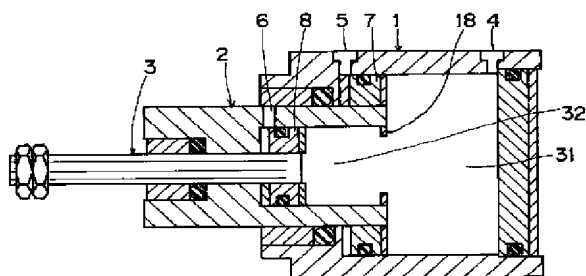
【図2】

図2



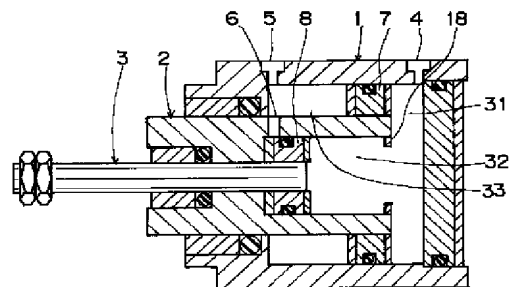
【図3】

図3



【図4】

図4



【図5】

図5

